

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
31 janvier 2002 (31.01.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/07621 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **A61B 17/70**

COUEDIC, Régis [FR/FR]; 4 Rue Blanquefort, F-33000
BORDEAUX (FR). PASQUET, Denis [FR/FR]; 16 Allée
Challier, F-PESSAC 33600 (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR01/02425

(22) Date de dépôt international : 25 juillet 2001 (25.07.2001)

(74) Mandataires : DRONNE, Guy etc.; Cabinet Beau de
Loménie, 18, cours de Verdun, F-33000 Bordeaux (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
00/09705 25 juillet 2000 (25.07.2000) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SPINE
NEXT [FR/FR]; 23 Parvis des Chartrons, La Cité Mondiale,
F-33000 BORDEAUX (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

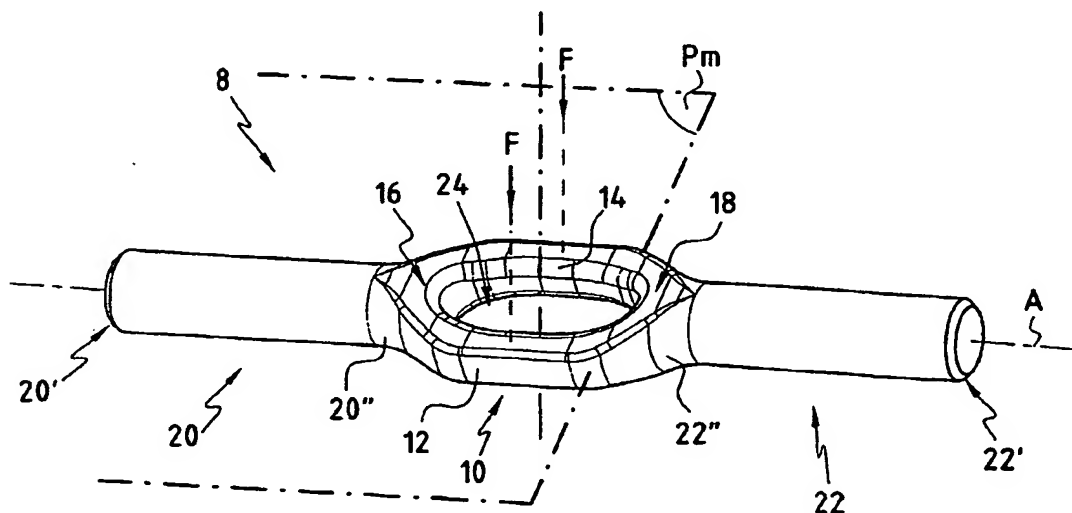
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : LE

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SEMIRIGID LINKING PIECE FOR STABILISING THE SPINE

(54) Titre : PIECE DE LIAISON SEMI-RIGIDE POUR LA STABILISATION DU RACHIS



(57) Abstract: The invention concerns a linking piece designed to maintain a spacing between at least two anchoring elements screwed into vertebrae. The piece comprises at least: a flexible part (10) divided into two branches (12, 14), the ends of said branches being interconnected in pairs and defining a first neutral plane (Pm), and, two rigid parts (20, 22) forming rods, having a first fixing portion (20', 22') and a second fixing portion (20'', 22''), each said second portion (20'', 22'') of said rigid parts (20, 22) extending respectively in two opposite directions said ends of said branches interconnected in pairs, such that said linking piece, whereof the fixing portions (20', 22') are respectively fixed on each of the anchoring elements is designed to bend elastically perpendicularly to said neutral plane (Pm).

[Suite sur la page suivante]

WO 02/07621 A1



(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(57) **Abrége :** L'invention concerne une pièce de liaison destinée à maintenir un espacement entre au moins deux éléments d'ancrage vissés dans des vertèbres. La pièce comprend au moins: une partie flexible (10) divisée en deux branches (12, 14), les extrémités desdites branches étant reliées entre elles deux à deux et définissant un premier plan moyen (Pm), et, deux parties rigides (20, 22) formant tiges, présentant une première portion de fixation (20', 22') et une deuxième portion (20'', 22''), chaque dite deuxième portion (20'', 22'') desdites deux parties rigides (20, 22) prolongeant respectivement dans des directions opposées lesdites extrémités desdites branches reliées entre elles deux à deux, de façon que ladite pièce de liaison, dont lesdites portions de fixation (20', 22') sont fixées respectivement sur chacun des deux éléments d'ancrage soit apte à fléchir élastiquement perpendiculairement audit plan moyen (Pm).

Pièce de liaison semi-rigide pour la stabilisation du rachis

La présente invention concerne une pièce de liaison destinée à maintenir un espacement entre au moins deux éléments d'ancrage reliés
5 par ladite pièce de liaison.

Des domaines d'application de l'invention sont notamment la stabilisation et les arthrodèses de segments de la colonne vertébrale dans les pathologies dégénératives du rachis.

Des systèmes de stabilisation de la colonne vertébrale
10 maintenant au moins deux vertèbres consécutives au moyen d'éléments d'ancrages fixés dans lesdites vertèbres et reliés par des tiges de liaison rigides, sont bien connus. De tels systèmes sont généralement accouplés de façon à relier deux vertèbres consécutives par deux tiges sensiblement parallèles fixées de chaque côté des apophyses épineuses. Les éléments
15 d'ancrage vissés dans la partie postérieure des vertèbres traversent les pédicules et une partie substantielle des corps vertébraux de façon à obtenir une liaison fixe et durable dans le temps.

Ces systèmes de stabilisation sont couramment utilisés pour consolider plusieurs vertèbres consécutives. Ainsi, les vertèbres sont-
20 elles reliées les unes aux autres au moyen de tiges rigides sur une longueur substantielle de la colonne vertébrale. De tels montages permettent d'assurer correctement le maintien des vertèbres les unes par rapport aux autres ; en revanche, ils raidissent considérablement la flexion du rachis. Il a été démontré qu'un système de stabilisation plus
25 flexible, conférant aux vertèbres une plus grande mobilité relative entre elles, était bénéfique dans le cas de certaines pathologies.

Tout naturellement, pour augmenter l'amplitude de flexion du système de stabilisation il a été proposé de diminuer la section des tiges de liaison entre les éléments d'ancrage afin d'augmenter la déformation
30 desdites tiges de liaison pour une même contrainte. Ainsi, la mobilité relative des vertèbres, les unes par rapport aux autres, est plus

importante et l'amplitude de flexion avant/arrière de la colonne vertébrale est plus grande pour un même effort. Cependant, la stabilisation de la colonne vertébrale est moins bien assurée, en particulier la stabilisation latérale des vertèbres les unes par rapport aux autres. Par ailleurs, les contraintes s'exerçant sur les tiges de liaison dont la section est moindre sont plus importantes de sorte que les tiges de liaison sont susceptibles de se détériorer prématurément.

Un premier objet de la présente invention est de fournir une pièce de liaison apte à maintenir espacés des éléments d'ancrage existants, ladite pièce de liaison présentant une amplitude de flexion accrue par rapport aux tiges de liaison actuellement utilisées sans pour autant augmenter les contraintes internes subies par lesdites tiges de liaison.

Pour atteindre ce but, conformément à l'invention, la pièce de liaison destinée à maintenir un espacement entre au moins deux éléments d'ancrage vissés dans des vertèbres comprend au moins : une partie flexible divisée en deux branches continues espacées l'une de l'autre, lesdites branches étant, sensiblement symétriques par rapport à l'axe longitudinal de ladite pièce, les extrémités desdites branches étant reliées entre elles deux à deux et définissant un premier plan moyen, et, deux parties rigides formant tiges, présentant une première portion de fixation et une deuxième portion, chaque dite deuxième portion desdites deux parties rigides prolongeant respectivement dans des directions opposées lesdites extrémités desdites branches reliées entre elles deux à deux, la section droite de chacune desdites branches étant inférieure à la section droite desdites parties rigides de façon que ladite pièce de liaison, dont lesdites portions de fixation sont fixées respectivement sur chacun des deux éléments d'ancrage, soit apte à fléchir élastiquement perpendiculairement audit plan moyen lors du déplacement relatif des vertèbres, par quoi les vertèbres, maintenues espacées l'une de l'autre, sont mobiles l'une par rapport à l'autre.

Ainsi, une caractéristique de la pièce de liaison réside dans la forme de la pièce sur les parties rigides de laquelle les contraintes exercées par la flexion du rachis entraînent le fléchissement des deux branches perpendiculairement au plan moyen qu'elles forment. En effet, le fléchissement de la pièce de liaison n'est possible que selon la perpendiculaire au plan moyen que forment les deux branches, car elles sont réunies à chacune de leurs extrémités par les parties rigides et le fléchissement selon un autre axe entraînerait l'élongation d'une des branches et la compression longitudinale de l'autre ; ce qui, compte tenu des contraintes, entraînerait de faibles déformations. De la sorte, la pièce de liaison comporte une direction déterminée de fléchissement perpendiculaire à son axe principal et elle est disposée de façon que le plan moyen, défini par les deux branches, soit sensiblement perpendiculaire au plan dans lequel le rachis est apte à fléchir. Comme on l'expliquera plus en détails, la section droite de chacune des branches continues qui est sensiblement constante, est inférieure à la section droite des parties rigides, de sorte que l'amplitude de flexion de la pièce est plus importante pour un même effort. En outre, les contraintes à la flexion, représentatives des forces internes que subissent les deux branches, sont inférieures aux contraintes que subirait une seule branche présentant le même fléchissement sous le même effort. Ainsi, la fatigue de la pièce de liaison selon l'invention est diminuée.

Avantageusement, la pièce de liaison comprend n parties rigides entre lesquelles sont interposées $n-1$ parties flexibles selon l'axe longitudinal de ladite pièce, chaque partie rigide située entre deux parties flexibles comportant une première portion de fixation et deux deuxième portions, chacune desdites deuxième portions étant située de chaque côté de ladite première portion de fixation, lesdites deuxième portions prolongeant respectivement les extrémités des branches desdites deux parties flexibles de façon que les plans moyens de toutes les parties flexibles soient sensiblement situés dans un même plan, et en ce que les

parties rigides situées aux deux extrémités de ladite pièce présente une seule deuxième portion prolongeant les extrémités des branches des parties flexibles, par quoi ladite pièce est apte à relier *n* éléments d'ancrage.

- 5 Ainsi, selon cette caractéristique, la pièce de liaison maintient un espacement entre tous les éléments d'ancrage qu'elle relie, ces derniers étant susceptibles d'être fixés chacun dans une vertèbre, de façon à constituer un alignement. Chaque partie rigide est fixée à un élément d'ancrage et entre chaque élément d'ancrage une partie flexible est
- 10 prolongée par lesdites parties rigides. De la sorte, une pluralité de vertèbres est stabilisée avec une seule pièce de liaison unique, ce qui permet de diminuer le temps de montage de l'ensemble du système de stabilisation et par conséquent le temps opératoire. En outre, cette caractéristique de la pièce de liaison permet d'assurer une stabilisation
- 15 sur plusieurs vertèbres consécutives en les reliant entre elles, tout en leur permettant une flexibilité relative importante.

- Selon un mode particulier de réalisation de ladite pièce de liaison, la somme de la surface des sections desdites deux branches est inférieure à la surface de la section desdites parties rigides formant tiges.
- 20 Ainsi, les parties rigides formant tiges sont rigides au regard des deux branches qui fléchissent préférentiellement, lesdites parties rigides étant solidement reliées auxdits éléments d'ancrage.

- Selon un autre mode particulier de réalisation de l'invention, lesdites branches présentent des portions parallèles entre elles et à l'axe longitudinal de ladite pièce et la distance qui sépare lesdites branches est
- 25 au moins égale à la longueur desdites portions. Cette configuration permet d'obtenir une pièce de liaison dont le fléchissement selon une direction perpendiculaire au plan moyen défini par les branches est très important par rapport au fléchissement selon une autre direction ; la pièce
- 30 de liaison présente ainsi une seule direction de fléchissement compte tenu des efforts qui s'exercent sur elle.

Selon encore un autre mode particulier de réalisation de l'invention, la distance qui sépare les extrémités desdites branches reliées deux à deux est comprise entre 1,5 et 2,5 fois la distance qui sépare lesdites branches. Cette particularité permet d'obtenir un
5 fléchissement supérieur au fléchissement des tiges de liaison couramment utilisées tout en procurant une seule direction de fléchissement perpendiculaire au plan moyen défini par les deux branches.

Par ailleurs, de façon avantageuse, la section desdites parties
10 rigides formant tiges est circulaire, ce qui facilite la réalisation de la pièce qui, préférentiellement, est en alliage de titane. Par ailleurs, dans le cas où des tiges de liaison de section circulaire conformes à celles de l'art antérieur sont remplacées par des pièces de liaison conformes à l'invention sans avoir besoin de remplacer les éléments d'ancrage, il est
15 nécessaire que lesdites parties rigides comportent des sections identiques aux sections des tiges de liaison de l'art antérieur.

Les alliages de titane présentent des propriétés mécaniques et antioxydantes compatibles avec les caractéristiques techniques recherchées pour la pièce de liaison.

20 Un deuxième objet de la présente invention est de proposer un système de stabilisation vertébrale destiné à solidariser au moins deux vertèbres, lesdites vertèbres présentant chacune un plan moyen sensiblement perpendiculaire à l'axe du rachis qu'elles forment et une paroi postérieure définissant un plan moyen postérieur dudit rachis, ledit
25 système comportant au moins deux éléments d'ancrage aptes à être fixés chacun dans la paroi postérieure d'une vertèbre de façon que la ligne qui coupe lesdits deux éléments d'ancrage soit sensiblement parallèle audit axe du rachis, ledit système comprenant au moins une pièce de liaison selon l'invention, apte à relier lesdits deux éléments d'ancrage par
30 lesdites deux parties rigides de façon que ledit plan moyen défini par lesdites deux branches soit sensiblement parallèle audit plan moyen

postérieur dudit rachis, par quoi lesdites vertèbres, reliées dans leur partie postérieure, présentent une mobilité relative selon ledit axe dudit rachis.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après de modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue schématique en perspective de la pièce de liaison conforme à l'invention,
- 10 - la Figure 2, est une vue schématique en perspective montrant les éléments d'ancrage reliés par la pièce de liaison, et,
- la Figure 3 est une vue schématique latérale en élévation de la colonne vertébrale montrant deux vertèbres consécutives dans lesquelles sont vissés les éléments d'ancrage , lesdits éléments d'ancrage étant
- 15 reliés par la pièce de liaison conforme à l'invention.

En se référant tout d'abord à la Figure 1 on décrira les différentes parties qui constituent une pièce de liaison selon l'invention.

La pièce de liaison 8 comporte une partie flexible 10 présentant deux branches 12 et 14, parallèles entre elles et réunies dans leurs extrémités en deux points 16 et 18. Deux parties rigides 20 et 22 formant tiges, présentant une première portion de fixation 20', 22' et une deuxième portion 20'', 22'' prolongeant les extrémités réunies des deux branches 12 et 14 à partir des deux points 16 et 18 dans des directions opposées selon un axe longitudinal A. Ainsi, les deux branches 12 et 14, parallèles entre elles et réunies dans leurs extrémités entourent un évidement 24. Par ailleurs elles sont parallèles à l'axe A et symétriques par rapport à ce dernier. De préférence, la somme des sections droites des deux branches 12 et 14 est inférieure à la section des parties rigides qui présentent sensiblement la même section circulaire, de sorte que le diamètre de la section droite d'une branche est inférieur à 70% du diamètre des parties

rigides. Par exemple, le diamètre de la section droite d'une branche est compris entre 50 et 70% du diamètre des parties rigides.

En outre, les deux branches 12 et 14 définissent un plan moyen P_m coupant axialement les deux parties rigides 20 et 22.

5 Ainsi, la pièce de liaison, dont les premières portions de fixation 20' et 22' des parties rigides 20 et 22 sont en appui fixe, est apte à fléchir élastiquement selon une direction D_p perpendiculaire au plan moyen P_m sous l'effet d'une force F exercée sur chacune des branches 12 et 14. En effet, compte tenu de la section des branches 12 et 14 par rapport à la
10 section des parties rigides 20 et 22, le rayon de courbure du fléchissement de la pièce de liaison est minimum au centre de la partie flexible 10.

La somme des forces F exercées sur les branches perpendiculairement au plan moyen P_m , apte à fléchir la pièce de liaison sans la
15 rompre, ne permettrait pas de fléchir la pièce de liaison selon une direction perpendiculaire à l'axe A de la pièce et contenue dans le plan moyen P_m . En effet, dans ce cas une des branches travaillerait en extension et l'autre en compression, ce qui bloquerait la flexion. Ainsi, on obtient une direction de flexion privilégiée, ce qui, comme on l'expliquera
20 plus en détails dans la suite de la description, présente un avantage dans le cadre de l'application envisagée.

Afin d'obtenir une amplitude de flexion optimale par rapport aux dimensions de la pièce de liaison et une direction privilégiée de fléchissement, les deux branches 12 et 14 sont séparées d'une distance
25 au moins égale à la longueur de leur portion parallèle. On comprend bien que plus les branches 12, 14 sont rapprochées, plus la flexion pourra se faire selon un axe non strictement perpendiculaire au plan moyen P_m et que la longueur totale des branches 12 et 14 diminuant, l'effort nécessaire à ladite flexion devra être plus important. Toutefois, l'espacement entre
30 les deux branches 12 et 14 est limité par l'espace disponible pour insérer ladite pièce, aussi bien transversalement que selon l'axe longitudinal, et

par conséquent on prévoit que la distance qui sépare les extrémités desdites branches reliées deux à deux est comprise entre 1,5 et 2,5 fois la distance qui sépare lesdites branches.

Afin de comparer la contrainte subie par une pièce de liaison
5 conforme à l'invention et la contrainte subie par une tige de liaison simple de l'art antérieur on réalise une tige de diamètre 1 dont on souhaite augmenter l'amplitude de flexion de 50%. Pour ce faire, le diamètre de la tige de liaison simple doit être diminué de 10%, ce qui a pour
conséquence d'augmenter de 35% la contrainte qu'elle subit. En
10 revanche, pour obtenir la même amplitude de flexion, la pièce de liaison conforme à l'invention comporte des branches dont le diamètre doit représenter 75% du diamètre initial de la tige de diamètre 1, tandis que la contrainte subie par les branches n'augmente que de 13%.

Ainsi, les résultats de ces mesures montrent que la pièce de
15 liaison conforme à l'invention subit moins de contraintes qu'une tige de liaison classique pour une même flexion ce qui entraîne une moindre fatigue de la pièce de liaison et donc une durée de vie plus importante que celle des tiges de l'art antérieur. En outre, la pièce conserve d'autant plus ses propriétés élastiques que les contraintes qu'elle subit sont
20 moindres.

On se référera maintenant à la Figure 2 pour décrire la déformation de la pièce de liaison par rapport aux mouvements relatifs des éléments d'ancrage 26 et 28 illustrés.

On retrouve sur la Figure 2 la pièce de liaison reliant les deux
25 éléments d'ancrage 26 et 28 par ses deux parties rigides 20 et 22. Les deux éléments d'ancrage 26 et 28 sont parallèles entre eux et traversés par un plan axial commun Pa. La pièce de liaison est fixée sur les éléments d'ancrage 26 et 28 de façon que le plan moyen Pm défini par les branches 12 et 14 soit sensiblement perpendiculaire au plan axial
30 commun Pa.

Les éléments d'ancrage 26 et 28 présentent une tige filetée 30 surmontée d'une tête 32 formant un U dont la paroi interne est filetée de façon qu'un élément 34 formant vis s'y adapte. Ainsi, les premières portions de fixation 20' et 22' des parties rigides 20 et 22 sont encastrées
5 dans les têtes 32 des éléments d'ancrage 26 et 28 respectivement et sont bloqués sur ces derniers par serrage des éléments 34 formant vis.

De la sorte, lorsque les tiges filetées 30 des éléments d'ancrage tendent à se rapprocher sous la contrainte des forces opposées T et -T, contenues dans le plan Pa et sensiblement parallèles à l'axe A, les
10 éléments d'ancrage 26 et 28 déforment la pièce de liaison qui forme un arc compris dans le plan Pa. La contrainte induit une flexion de la pièce de liaison au niveau de ses branches 12 et 14 perpendiculairement au plan moyen Pm. Lorsque la contrainte cesse, la pièce de liaison retrouve sa forme primitive rectiligne et les tiges filetées des éléments d'ancrage
15 30 retrouvent leur position relative.

Le mécanisme de flexion élastique de la pièce de liaison et des éléments d'ancrage décrit ci-dessus est le même lorsque les tiges filetées 30 des éléments d'ancrage 26 et 28 sont respectivement éloignées l'une de l'autre, la pièce de liaison formant un arc inverse.

20 On se référera maintenant à la Figure 3 pour d'écrire l'utilisation de la pièce de liaison 8 dans un système de stabilisation vertébrale destiné à solidariser au moins deux vertèbres V1 et V2.

Les vertèbres V1 et V2 présentent chacune un plan moyen PV1 et PV2 sensiblement perpendiculaire à l'axe Ar du rachis qu'elles forment et
25 une paroi postérieure PPV1 et PPV2 définissant un plan moyen postérieur PPr dudit rachis.

Le système de stabilisation comporte au moins deux éléments d'ancrage 26 et 28 vissés chacun dans la paroi postérieure PPV1 et PPV2 des vertèbres V1 et V2, respectivement, de façon que la ligne L qui
30 coupe les deux éléments d'ancrage 26 et 28 soit sensiblement parallèle audit axe Ar du rachis. Une pièce de liaison 8 relie les deux éléments

d'ancrage 26 et 28 par ses deux premières portions de fixation 20' et 22' de façon que ledit plan moyen Pm défini par lesdites deux branches 12 et 14 soit sensiblement parallèle audit plan moyen postérieur dudit rachis PPr. De la sorte, les vertèbres V1 et V2, reliées dans leur partie
5 postérieure, présentent une mobilité relative selon l'axe Ar du rachis.

Ainsi, lorsque le rachis est mis en extension, les vertèbres V1 et V2 tendent à s'écarter l'une de l'autre selon E et -E respectivement, ce qui entraîne l'écartement des tiges filetées 30 l'une de l'autre également, induisant la déformation de la pièce de liaison 8, et particulièrement de sa
10 partie flexible 10. La pièce de liaison ainsi déformée forme une concavité opposée au rachis.

Lorsque le rachis est mis en flexion, l'effet inverse se produit et les vertèbres V1 et V2 tendent à se rapprocher, ce qui induit la déformation de la pièce de liaison de façon à former une concavité dirigée
15 vers le rachis.

On comprend que la pièce de liaison 8 conforme à l'invention procure une plus grande mobilité des vertèbres les unes par rapport aux autres puisque qu'elle présente une amplitude de flexion plus importante que les tiges de liaison de l'art antérieur. Par ailleurs, du fait de sa
20 construction, avec deux branches parallèles 12, 14 réunies dans leurs extrémités et prolongées par les parties rigides 20, 22, la pièce de liaison 8 permet la flexion et l'extension du rachis dans le plan Pa tout en limitant le fléchissement dans le plan Pm perpendiculaire à Pa. Ainsi, le rachis est stabilisé latéralement et le déplacement relatif des vertèbres est limité.

Selon un mode particulier de réalisation, non représenté, la pièce
25 de liaison comprend trois parties rigides, formant tiges reliées entre elles par une partie flexible. Pour ce faire, la partie rigide centrale comprend deux deuxièmes portions prolongeant de chaque côté ladite portion de fixation, lesdites deuxièmes portions prolongeant respectivement les deux
30 extrémités de deux branches reliées entre elles, des deux parties flexibles. Les parties rigides prolongent chacune des extrémités des

branches reliées entre elles de façon que les plans moyens des parties flexibles soient sensiblement situés dans un même plan. Ainsi, on obtient une pièce longitudinale présentant deux premières parties rigides à chacune de ses extrémités et une partie rigide centrale entre les deux
5 premières, les parties rigides étant reliées deux à deux par des parties flexibles.

Ainsi, la pièce de liaison maintient un espacement entre trois éléments d'ancrage qu'elle relie, ces derniers étant fixés dans trois vertèbres sensiblement équidistantes, de façon à constituer un
10 alignement. Chaque partie rigide de la pièce de liaison est fixée à un élément d'ancrage de façon à obtenir une partie flexible entre les vertèbres prises deux à deux. De la sorte, trois vertèbres sont stabilisées avec une seule pièce de liaison unique, ce qui permet de diminuer le
15 temps de montage de l'ensemble du système de stabilisation et par conséquent le temps opératoire. En outre, les trois vertèbres étant reliées par une pièce unique de liaison leur mobilité relative, les unes par rapport aux autres, est mieux contrôlée.

Il va de soi qu'on ne sortirait pas du cadre de l'invention en prévoyant des pièces de liaison comportant plus de trois parties rigides
20 séparées par des parties flexibles.

REVENDEICATIONS

1. Pièce de liaison destinée à maintenir un espacement entre au moins deux éléments d'ancrage vissés dans des vertèbres, caractérisée
5 en ce qu'elle comprend au moins :

- une partie flexible divisée en deux branches continues espacées l'une de l'autre, lesdites branches étant sensiblement symétriques par rapport à l'axe longitudinal de ladite pièce, les extrémités desdites branches étant reliées entre elles deux à deux et définissant un premier
10 plan moyen, et,

- deux parties rigides formant tiges, présentant une première portion de fixation et une deuxième portion, chaque dite deuxième portion desdites deux parties rigides prolongeant respectivement dans des directions opposées lesdites extrémités desdites branches reliées entre
15 elles deux à deux, la section droite de chacune desdites branches étant inférieure à la section droite desdites parties rigides de façon que ladite pièce de liaison, dont lesdites portions de fixation sont fixées respectivement sur chacun des deux éléments d'ancrage, soit apte à fléchir élastiquement perpendiculairement audit plan moyen lors du
20 déplacement relatif des vertèbres, par quoi les vertèbres, maintenues espacées l'une de l'autre, sont mobiles l'une par rapport à l'autre.

2. Pièce de liaison selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend n parties rigides entre lesquelles sont interposées $n-1$ parties flexibles selon l'axe longitudinal de ladite pièce, chaque partie
25 rigide située entre deux parties flexibles comportant une première portion de fixation et deux deuxième portions, chacune desdites deuxième portions étant située de chaque côté de ladite première portion de fixation, lesdites deuxième portions prolongeant respectivement les extrémités des branches desdites deux parties flexibles de façon que les
30 plans moyens de toutes les parties flexibles soient sensiblement situés dans un même plan, et en ce que les parties rigides situées aux deux

extrémités de ladite pièce présente une seule deuxième portion prolongeant les extrémités des branches des parties flexibles par quoi ladite pièce est apte à relier n éléments d'ancrage.

3. Pièce de liaison selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la somme de la surface des sections desdites deux branches est inférieure à la surface de la section desdites parties rigides formant tiges.

4. Pièce de liaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que lesdites branches présentent des portions parallèles entre elles et à l'axe longitudinal de ladite pièce et en ce que la distance qui sépare lesdites branches est au moins égale à la longueur desdites portions.

5. Pièce de liaison selon la revendication 4, caractérisée en ce que la distance qui sépare les extrémités desdites branches reliées deux à deux est comprise entre 1,5 et 2,5 fois la distance qui sépare lesdites branches.

6. Pièce de liaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la section desdites parties rigides formant tiges est circulaire.

7. Pièce de liaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le matériau dans lequel est réalisée ladite pièce est un alliage de titane.

8. Système de stabilisation vertébrale destiné à solidariser au moins deux vertèbres, lesdites vertèbres présentant chacune un plan moyen sensiblement perpendiculaire à l'axe du rachis qu'elles forment et une paroi postérieure définissant un plan moyen postérieur dudit rachis, ledit système comportant au moins deux éléments d'ancrage aptes à être fixés chacun dans la paroi postérieure d'une vertèbre de façon que la ligne, qui coupe lesdits deux éléments d'ancrage, soit sensiblement parallèle audit axe du rachis,

caractérisé en ce qu'il comprend au moins une pièce de liaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 apte à relier

lesdits deux éléments d'ancrage par lesdites deux parties rigides de façon que ledit plan moyen défini par lesdites deux branches soit sensiblement parallèle audit plan moyen postérieur dudit rachis, par quoi lesdites vertèbres, reliées dans leur partie postérieure, présentent une mobilité

5 relative selon ledit axe dudit rachis.

1/2

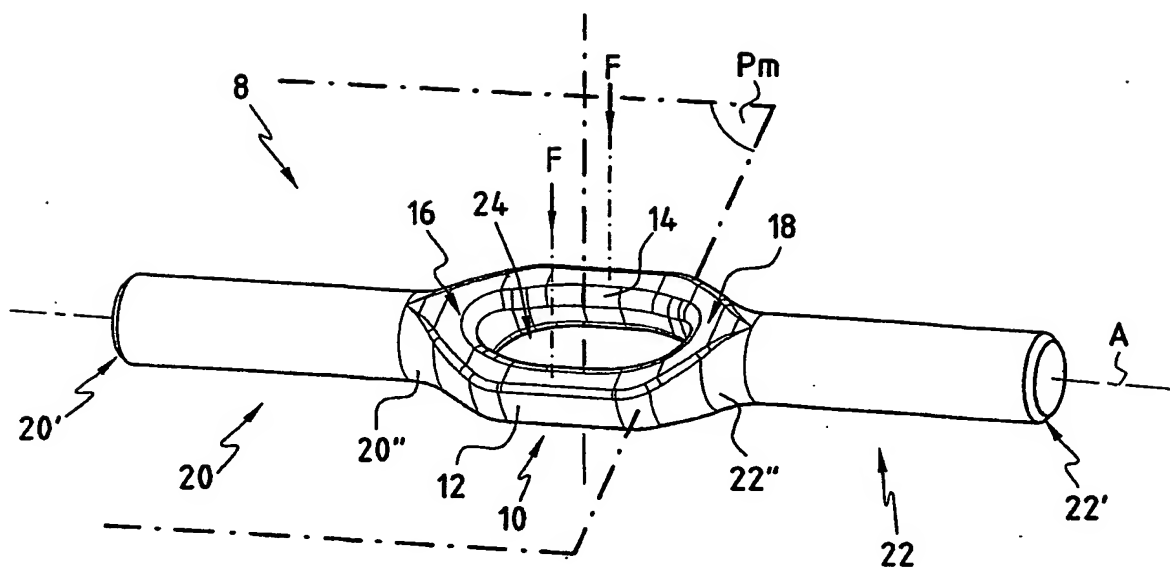


FIG. 1

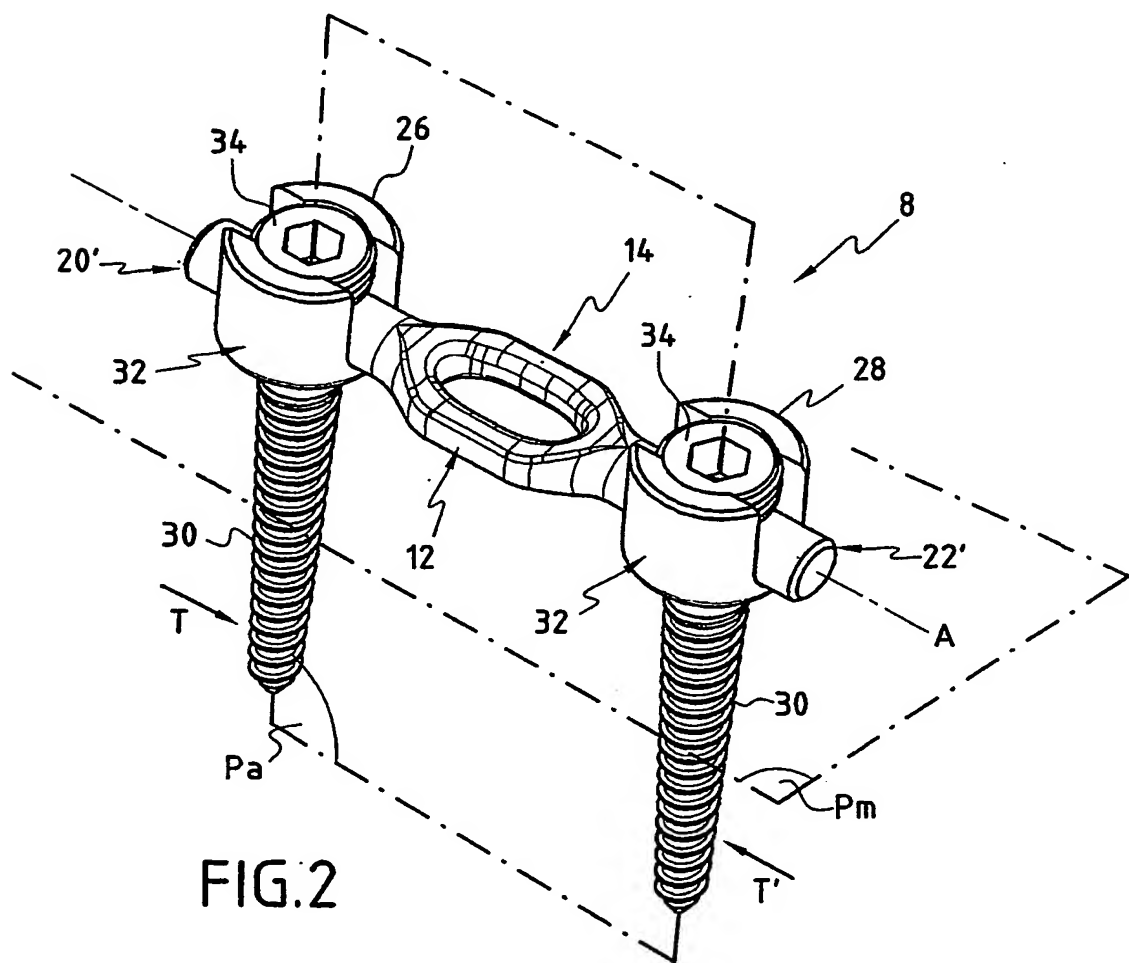


FIG. 2

2/2

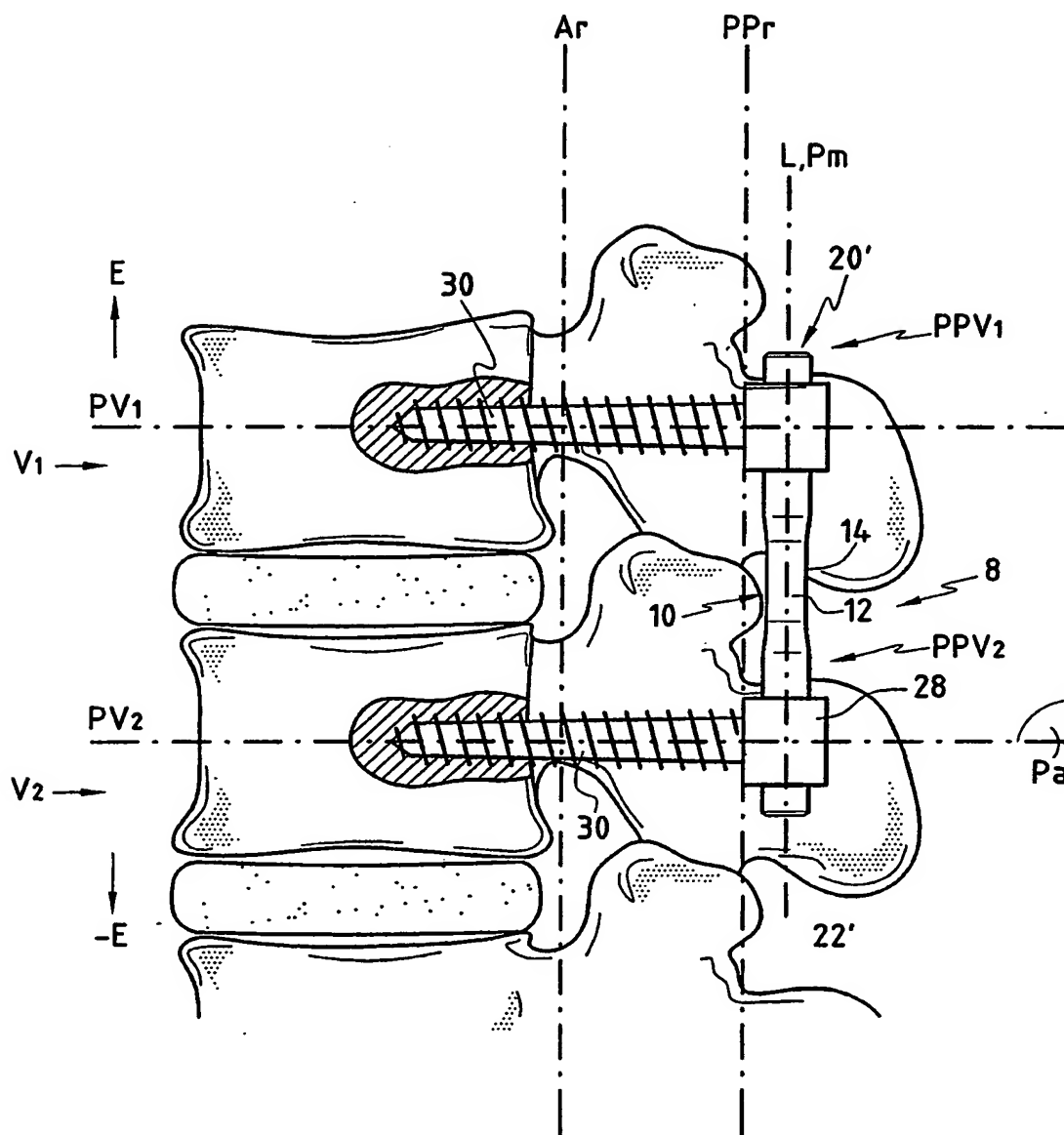


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 01/02425

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 755 844 A (STRYKER FRANCE SA) 22 May 1998 (1998-05-22) page 6, line 16 - line 22 page 8, line 21 -page 9, line 7 page 9, line 22 - line 29 page 11, line 35 -page 11, line 1 figures 1,2	1-3,6,7
A	EP 0 667 127 A (ACROMED BV) 16 August 1995 (1995-08-16) column 9, line 13 - line 42; figure 5	1,3,4
A	US 5 415 661 A (HOLMES DAVID C) 16 May 1995 (1995-05-16) claim 1; figures 1,2	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

8 October 2001

Date of mailing of the International search report

22/10/2001

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ducureau, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/02425

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2755844	A	22-05-1998	FR 2755844 A1	22-05-1998
			AU 727605 B2	14-12-2000
			AU 5125098 A	10-06-1998
			DE 951246 T1	05-07-2001
			EP 0951246 A1	27-10-1999
			ES 2149735 T1	16-11-2000
			WO 9822033 A1	28-05-1998
			JP 2001507957 T	19-06-2001
			US 6267764 B1	31-07-2001
EP 0667127	A	16-08-1995	NL 9400210 A	01-09-1995
			EP 0667127 A1	16-08-1995
			HU 71752 A2	29-01-1996
US 5415661	A	16-05-1995	AU 6523694 A	11-10-1994
			EP 0690701 A1	10-01-1996
			WO 9421185 A1	29-09-1994

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 01/02425

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 A61B17/70		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 A61B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 755 844 A (STRYKER FRANCE SA) 22 mai 1998 (1998-05-22) page 6, ligne 16 - ligne 22 page 8, ligne 21 - page 9, ligne 7 page 9, ligne 22 - ligne 29 page 11, ligne 35 - page 11, ligne 1 figures 1,2	1-3,6,7
A	EP 0 667 127 A (ACROMED BV) 16 août 1995 (1995-08-16) colonne 9, ligne 13 - ligne 42; figure 5	1,3,4
A	US 5 415 661 A (HOLMES DAVID C) 16 mai 1995 (1995-05-16) revendication 1; figures 1,2	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div> </div>		
* Catégories spéciales de documents cités:		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">8 octobre 2001</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">22/10/2001</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tél. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3015		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Ducreau, F</div>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 01/02425

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2755844	A	22-05-1998	FR 2755844 A1	22-05-1998
			AU 727605 B2	14-12-2000
			AU 5125098 A	10-06-1998
			DE 951246 T1	05-07-2001
			EP 0951246 A1	27-10-1999
			ES 2149735 T1	16-11-2000
			WO 9822033 A1	28-05-1998
			JP 2001507957 T	19-06-2001
			US 6267764 B1	31-07-2001
EP 0667127	A	16-08-1995	NL 9400210 A	01-09-1995
			EP 0667127 A1	16-08-1995
			HU 71752 A2	29-01-1996
US 5415661	A	16-05-1995	AU 6523694 A	11-10-1994
			EP 0690701 A1	10-01-1996
			WO 9421185 A1	29-09-1994